

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

10-063903

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

G07B 15/00  
// G08G 1/02

(21)Application number : 08-217407

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 19.08.1996

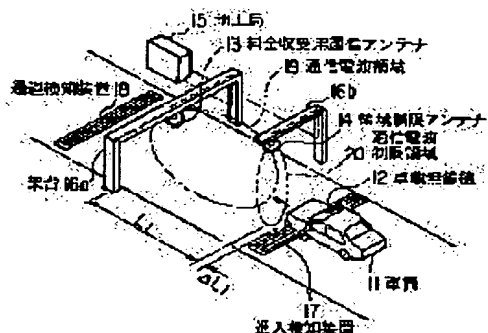
(72)Inventor : MORISHITA KEIICHI  
HAMANA MICHIO  
MURAKOSHI HIDEYUKI

## (54) AUTOMATIC CHARGE COLLECTING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain exact radio communication by reducing the variance of the starting position of radio communication due to the difference of the kind of a vehicle or the like.

SOLUTION: A communicating antenna 13 for collecting charge is provided at the upper part of a frame 16a, and radio communication is operated between an on-vehicle radar 12 mounted inside the front glass of a vehicle 11 and this communicating antenna 13. The radio communicating area of this communicating antenna 13 is shown as a communicating radio area 19. Also, an area limiting antenna 14 for controlling the communicating area of the communicating antenna 13 is provided at the upper part of a frame 16b so that the interfering radio wave of a non-modulated wave can be transmitted, and the area is shown as a communicating area limiting area 20. Also, an entering detecting device 17 for detecting the entering of the vehicle 11 and a passage detecting device 18 for detecting the passage of the vehicle 11 are buried in the width direction of the road. Also, the entering information to a toll booth, radio communication information, and passage information of the vehicle 1 can be recognized by a ground station 15.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3132999

[Date of registration] 24.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 63903

(43) 公開日 平成 10 年 (1998) 3 月 6 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G07B 15/00	510		G07B 15/00	510
// G08G 1/02			G08G 1/02	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 217407

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 8 月 19 日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 森下 慶一

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 浜名 通夫

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 村越 英之

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目 1 番 1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

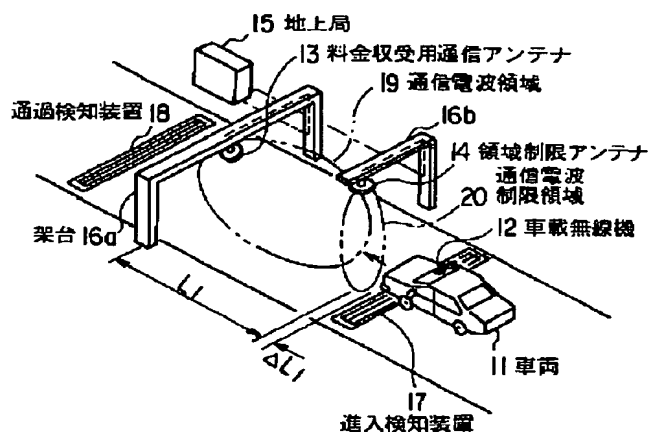
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 料金自動收受装置

(57) 【要約】

【課題】車種等の違いによる無線通信の開始位置のばらつきを低減することで、確実な無線通信を行うことを可能とする。

【解決手段】架台 16a の上方には料金収受用通信アンテナ 13 が設けられ、車両 11 のフロントガラスの内側に搭載された車載無線機 12 とこの通信アンテナ 13 により無線通信が行われる。この通信アンテナ 13 の無線通信領域を 19 に示す。また、架台 16b の上方に通信アンテナ 13 の通信領域を制限する領域制限アンテナ 14 が設けられ無変調波の妨害電波を送信し、その領域を示すのが通信電波制限領域 20 である。また、車両 11 の進入と通過を検知する進入検知装置 17 と通過検知装置 18 が道路の幅方向に埋設している。また、地上局 15 で、車両 11 の料金所への進入情報、無線通信情報及び通過情報を認識する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体が料金所を通過する際、この移動体に搭載された車載無線機と料金所に設けられた地上局との間で無線通信を行い、料金の自動收受を行う料金自動收受装置において、

前記移動体に搭載された車載無線機と無線通信を行う、料金所に設けられた通信用アンテナと、

前記通信用アンテナの車両進入側に設置され、無変調波による妨害電波を送信して前記通信用アンテナが作り出す無線通信領域を制限する領域制限アンテナと、

前記領域制限アンテナの車両進入側に設置され、前記移動体が無線通信領域に進入したことを検知する進入検知装置と、

前記移動体が料金所を通過したことを検知する通過検知装置とを具備したことを特徴とする料金自動收受装置。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高速道路や駐車場等に利用される、無線通信により料金の自動收受を行う料金自動收受装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、高速道路あるいは駐車場等の料金收受システムは、料金収受員がドライバから直接現金を収受したり、あるいはドライバに現金を自動機に投入させて料金を収受する方式が採用されている。このためドライバは、料金所で一旦停止して現金を渡す必要がある。そこで地上局と、車両に設けた車載無線機との間で無線通信を行い料金の自動收受を行う料金自動收受装置が開発されている。

【 0 0 0 3 】 従来の料金自動收受装置の例を図 3 に示す。図 3 に示すように、車両 1 のフロントガラスの内側に車載無線機 2 が設けられており、この車載無線機 2 には各車両に固有の ID 番号等の情報が記憶されている。一方、路面を跨いで設置された架台 5 には各走行車線に対応するように料金收受用通信アンテナ 3 が設けられている。

【 0 0 0 4 】 今、車載無線機 2 を有する車両 1 が矢印の方向に走行し、上記架台 5 に設けられた通信アンテナ 3 の下方を通過すると、この通信アンテナ 3 と車載無線機 2 との間で、ID 番号、通行料金などの情報が自動的に無線通信される。これらの情報は地上局 4 で認識された後、通過した車両 1 が登録している銀行等の口座から自動的に通過料金の精算が行われる。

【 0 0 0 5 】 このように車両 1 に設けた車載無線機 2 と、料金收受用通信アンテナ 3 を用いた料金自動收受装置によれば、一旦停止する必要なく、しかも現金を必要としない料金収受が可能である。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】 上記した高速道路や駐車場等の料金所に適用される従来の料金自動收受装置に

において、料金收受用通信アンテナ 3 から送信された通信電波は遠くなるに従い弱くなる。このため乗用車やトラック等、車種が異なると、車載無線機 2 の取り付け高さ、角度が異なるので車載無線機 2 の受信感度のばらつきが生じる。この受信感度のばらつきを示したのが図 4 である。図 4 に示すように、料金收受用通信アンテナ 3 に進入する車両 1 の車種、進入角度により、通信電波領域 6 が 6 a のようにばらつく。このばらつきにより通信開始距離  $L_1$  にばらつき  $\Delta L_1$  が生じる。

【 0 0 0 7 】 このように通信電波領域 6 にばらつきが生じるときの通信電波領域 6 と通信電波の検知レベル D との関係を示したのが図 5 である。横軸は架台 5 からの距離、縦軸は検知レベルを示す。図 5 に示すように、この料金收受用通信アンテナ 3 に進入する車両 1 の車種の違いによる車載無線機 2 の取り付け高さの違いや道路の幅方向に関する進入位置の違い等により、進入する角度、方向が一定でない。また、料金收受用通信アンテナ 3 から送信された電波は遠くなるに従い弱くなる。このため、その進入する角度、方向によっては料金收受用通信アンテナ 3 の送信する電波の届く距離が異なるため、通信領域にばらつきが生じる。すなわち実線の通信電波領域 6 を示す曲線が破線に示すような曲線にずれる。

【 0 0 0 8 】 ここで、無線通信が開始されるのは検出レベル D がある検知感度 7 を越えたときからであるから、通信電波領域 6 が破線に示すようにずれた場合、通信開始点は電波の届き方により  $\Delta L_1$  だけばらつきを生じることになる。このため、車載無線機 2 の感度が特に悪い場合、高速で走行した車両 1 と地上局 4 との間での通信が十分に出来ず通過してしまう恐れがある。

【 0 0 0 9 】 本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、車種の違い等による無線通信の開始位置のばらつきを低減でき、確実な無線通信を行うことが可能な料金自動收受装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る料金自動收受装置は、移動体が料金所を通過する際この移動体に搭載された車載無線機と料金所に設けられた地上局との間で無線通信を行い料金の自動收受を行う料金自動收受装置において、前記移動体に搭載された車載無線機と無線通信を行う料金所に設けられた通信用アンテナとこの通信用アンテナの車両進入側に設置され無変調波による妨害電波を送信して前記通信用アンテナが作り出す無線通信領域を制限する領域制限アンテナと、この領域制限アンテナの車両進入側に設置され前記移動体が無線通信領域に進入したことを検知する進入検知装置と、前記移動体が料金所を通過したことを検知する通過検知装置とを具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】 本発明による料金自動收受装置は、上記構成によって以下の作用・効果を有する。移動体が進入検

知装置を通過すると、この進入検知装置は移動体が料金所に進入したことを検知し、さらに通信用アンテナの無線通信領域に達すると、通信用アンテナと移動体に搭載された車載無線機との間で無線通信が開始される。このとき、同時に通信用アンテナの無線通信領域を制限する領域制限アンテナも作動する。この領域制限アンテナは、無変調波による妨害電波を上記した通信用アンテナの無線通信領域の車両進入位置付近に出力し、その付近での無線通信領域を制限する。また、さらに移動体が行きして通過検知装置を通過し、料金所を通過したことを通過検知装置が検知して無線通信が終了する。

【 0 0 1 2 】また、上記した移動体の料金所への進入情報、通信用アンテナと車載無線機との無線通信情報、料金所の通過情報は、地上局で認識される。上記した無線通信領域の制限により、車種等による無線通信の開始点のばらつきが小さくなる。このばらつきの低下により受信感度が向上し、確実な無線通信を可能とする。また地上局で移動体の進入、通過情報及び無線通信の情報を認識し、その順番を確認することで、料金自動収受装置及び車載無線機の異常を直ちに検出することが可能となる。

#### 【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】以下、図面を参照しながら本発明の一実施形態を説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る料金自動収受装置を示す斜視図である。図 1 に示すように、車両 1 1 のフロントガラスの内側に高感度の車載無線機 1 2 が設けられており、この車載無線機 1 2 には各車両 1 1 に固有の ID 番号、通行料金等の情報が記憶されている。一方、料金所には路面を跨いで架台 1 6 a が設置され、この架台 1 6 a の上方には料金収受用通信アンテナ 1 3 が設けられている。この通信アンテナ 1 3 の通信可能な電波の領域を示すのが通信電波領域 1 9 である。料金収受用通信アンテナ 1 3 は進入する車両 1 1 のフロントガラスの方向に向けているので、車両 1 1 は通信アンテナ 1 3 の手前から無線通信が開始されるようになっており、通信開始距離は、 $L_1$  に示すようになっている。

【 0 0 1 4 】図 1 においては、車両 1 1 は矢印の方向に走行する。また、上記架台 1 6 a の車両進入側には、所定の距離を保って架台 1 6 b が設置される。この架台 1 6 b の上方には料金収受用通信アンテナ 1 3 の通信領域を制限し無線通信の開始位置を揃えるための領域制限アンテナ 1 4 が設けられている。この領域制限アンテナ 1 4 から送信される無変調波の領域を示すのが通信電波制限領域 2 0 である。

【 0 0 1 5 】また料金所には、上記領域制限アンテナ 1 4 より更に車両進入側に進入検知装置 1 7 が道路の幅方向に埋設されている。また、料金収受用通信アンテナ 1 3 の車両通過側に、車両 1 1 が通信電波領域 1 9 を通過したことを確認するための通過検知装置 1 8 が進入検知

装置 1 7 と同様に道路の幅方向に埋設されている。

【 0 0 1 6 】上記進入検知装置 1 7 及び通過検知装置 1 8 としては、例えば踏板がある。踏板は、スイッチ体をゴムでモールドしたもので、車両 1 1 の踏圧によりスイッチ部が閉回路となり車両 1 1 の通過を電氣的に検知するものである。

【 0 0 1 7 】また、上記した料金収受用通信アンテナ 1 3、領域制限アンテナ 1 4 で無線通信された情報と、進入検知装置 1 7 及び通過検知装置 1 8 で得られた情報を認識するための地上局 1 5 が道路の側方に設置されている。

【 0 0 1 8 】上記実施形態の動作を図 1 及び図 2 を参照しながら以下詳説する。まず、車両 1 1 が道路上を矢印方向に走行し、道路に埋設された進入検知装置 1 7 を踏圧すると、この踏圧により進入検知装置 1 7 のスイッチ部が閉回路となり、車両 1 1 の通過を電氣的に検知する。その後、車両 1 1 が通信電波領域 1 9 に達すると、料金収受用通信アンテナ 1 3 と車載無線機 1 2 との間で無線通信が開始される。このとき、料金収受用通信アンテナ 1 3 の通信可能領域は 1 9 に示す範囲であり、車両 1 1 の料金所に進入する角度やこの車両 1 1 に搭載された車載無線機の取り付け高さの違いにより無線通信を開始する通信開始点にばらつきが生じる。

【 0 0 1 9 】そこで、上記したばらつきを少なくすることと通信電波領域 1 9 を限定させるために、領域制限アンテナ 1 4 から無変調波を出力して意図的に妨害する。この妨害電波による領域を 2 0 に示す。この妨害電波による無変調波の領域を示す通信電波制限領域 2 0 は、車両 1 1 が通信電波領域 1 9 へ進入する進入位置付近の通信電波を遮断する。

【 0 0 2 0 】上記した通信電波領域 1 9 を通信電波制限領域 2 0 で制限することによる希望波電力  $D$  と妨害波電力  $U$  との比  $D/U$  と通信領域との関係を示したのが図 2 である。横軸は架台 1 6 a からの距離、縦軸は希望波電力  $D$  と妨害波電力  $U$  との比  $D/U$  である。図 2 に示すように、ある検知感度  $2 1$  を越えた点から通信が開始されるが、妨害電波により通信電波領域 1 9 の領域を限定したことで、車両 1 1 の進入する角度、方向の違いによる通信電波領域 1 9 の実線に示す曲線と破線に示す曲線とのずれは、通信開始距離  $L_1$  のずれ  $\Delta L_1$  を見れば分かるように、小さくなる。

【 0 0 2 1 】このように通行車両 1 1 と料金収受用通信アンテナ 1 3 との無線通信の通信開始点は通信領域を限定しない場合と同様に  $\Delta L_1$  のようにばらつきが生じるが、これを領域制限を行わない場合と比較すると小さくなる。このばらつきの低減により確実な無線通信が可能となり、また通信開始点を進入検知装置 1 7 と通過検知装置 1 8 との間に確実に設定することができる。

【 0 0 2 2 】この無線通信が行われた後、車両 1 1 はさらに矢印方向に走行し、道路に埋設された通過検知装置

10

20

30

40

50

18を踏圧する。この通過検知装置18が上記進入検知装置17と同様に車両11の通過を検知し、車載無線機12と領域收受通信アンテナ13との間での無線通信が終了する。

【0023】上記した車載無線機12と料金收受用通信アンテナ13とで無線通信されたデータは、地上局15に送られ、この地上局15で通過した車両11が登録している銀行口座等から自動的に通過料金の精算が行われる。

【0024】上記したように進入検知装置17と通過検知装置18とで車両11の進入と通過を確認することは料金自動收受装置においては重要である。地上局15が、車両11が進入したことを検知した情報、通信を行った情報及び通信が終了し通過を検知した情報を認識するわけだが、これらの地上局15による認識の順序が変わった場合は、この料金自動收受装置の異常であると判断することが可能となる。また、車両11の進入が検知されたにもかかわらず通信が行われなかった場合は、車載無線機12の感度不足か故障と判断できる。これらの判断により料金自動收受装置、車載無線機12の処置を直ちに行うことができる。

【0025】本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、進入検知装置17と通過検知装置18に踏板を用いたが、赤外線センサ等により進入と通過を検知できる装置を用いてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、車種の違い等による無線通信の開始位置のばらつきを低減することができ、受信感度を向上させて確実な無線通信を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る料金自動收受装置の全体構成を示す斜視図。

【図2】同実施形態における通信開始点と希望波電力対妨害波電力比を示す図。

【図3】従来の料金自動收受装置の概略を示す斜視図。

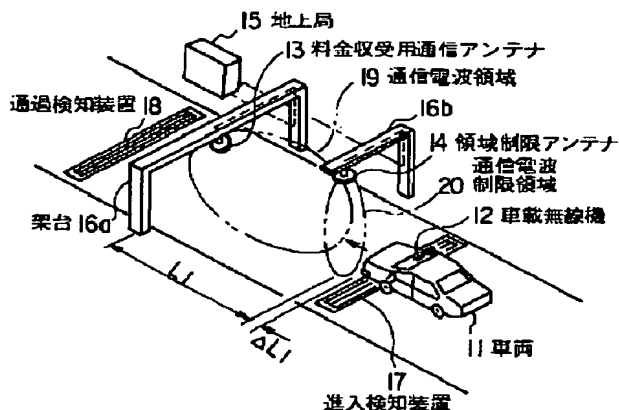
【図4】従来の料金自動收受装置の通信電波領域を示す図。

【図5】従来の料金自動收受装置の通信開始点と検知レベルを示す図。

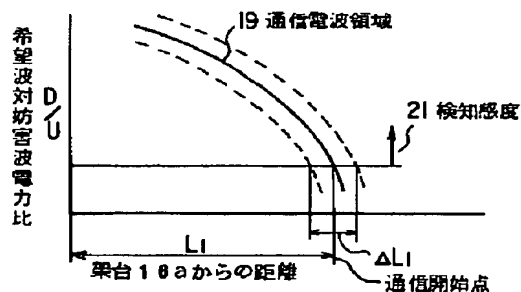
【符号の説明】

- 11 車両
- 12 車載無線機
- 13 料金收受用通信アンテナ
- 14 領域制限アンテナ
- 15 地上局
- 16 a、16 b 架台
- 17 進入検知装置
- 18 通過検知装置
- 19 通信電波領域
- 20 通信電波制限領域
- 21 検知感度

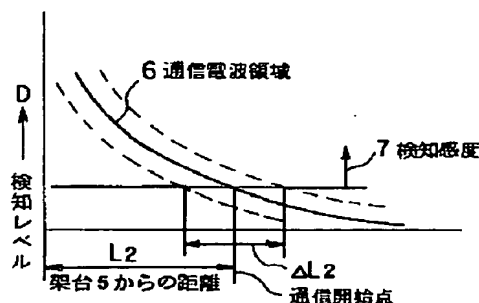
【図1】



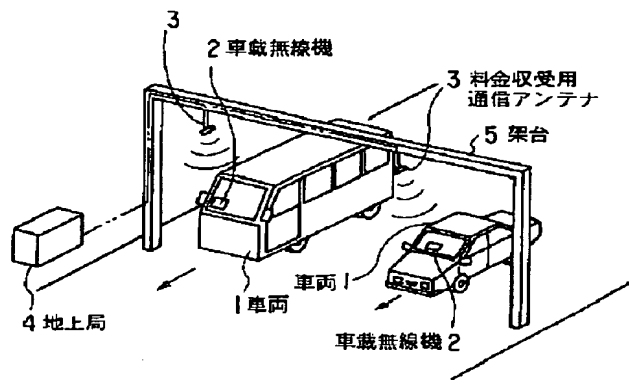
【図2】



【図5】



【図 3】



【図 4】

